

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-288658

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>H01J 1/14  
1/20  
29/04

識別記号

FI

H01J 1/14  
1/20  
29/04A  
B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-88714

(22)出願日 平成10年(1998)4月1日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小泉 幸生

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 小宮 寿文

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 岩村 則夫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 武 頌次郎

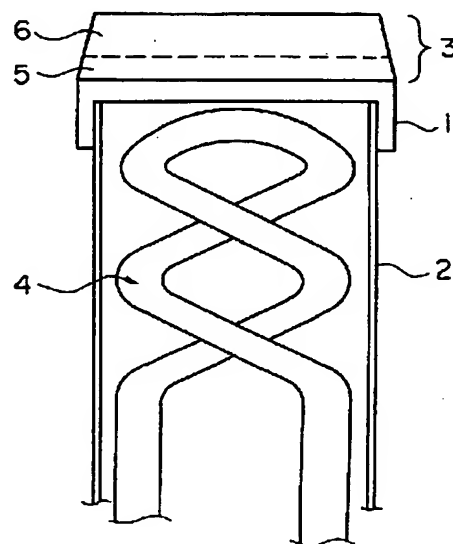
(54)【発明の名称】 酸化物陰極

(57)【要約】

【課題】 陰極線管を高い電流密度状態で動作させても、電子放射物質層3の剥離がなく、長時間にわたって安定した電子放射特性が得られ、安価で量産性に富んだ陰極構体を提供する。

【解決手段】 高融点金属からなる陰極スリーブ2の一端に高融点金属からなる帽状の陰極基体1を装着固定し、陰極基体1の頂面に電子放射物質層3を被着形成した陰極構体であって、電子放射物質層3を、アルカリ土類金属酸化物中にレーザー回折法によって測定した平均粒径が0.5乃至2.0 $\mu$ mの希土類金属酸化物を0.5乃至5.0重量%分散させた構成にしている。この場合、電子放射物質層3を第1層5と第2層6の2層構造のもので構成し、第1層5の希土類金属酸化物の含有率をゼロにし、第1層5及び第2層6の希土類金属酸化物の総合含有率を0.5乃至5.0重量%の範囲内に選んでいる。

【図 1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高融点金属からなる陰極スリーブの一端に高融点金属からなる陰極基体を装着固定し、前記陰極基体の頂面に電子放射物質層を被着形成した陰極構体において、前記電子放射物質層を、アルカリ土類金属酸化物中にレーザー回折法によって測定した平均粒径が 0.5 乃至 2.0  $\mu\text{m}$  の希土類金属酸化物を 0.5 乃至 5.0 重量%分散させて構成していることを特徴とする陰極構体。

【請求項 2】 前記電子放射物質層は、前記陰極基体側に形成された第 1 層と前記第 1 層上に形成された第 2 層の 2 層構造のもので、前記第 1 層の前記希土類金属酸化物の含有率がゼロであり、前記第 1 層及び前記第 2 層の前記希土類金属酸化物の総合含有率が 0.5 乃至 5.0 重量%であることを特徴とする請求項 1 に記載の陰極構体。

【請求項 3】 前記希土類金属酸化物は、バリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の陰極構体。

【請求項 4】 前記バリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) は、粉碎粒からなる多面体形状の粒子を少なくとも 10 重量%含んでいることを特徴とする請求項 3 に記載の陰極構体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、陰極構体に係わり、特に、陰極構体を組み込んだ陰極線管を高い電流密度状態で長時間動作させた場合に、安定した電子放射特性を維持させることが可能な陰極構体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、カラー受像管やカラーディスプレイ管等の画像表示用陰極線管においては、表示情報の多様化や表示画像の高密度化等に伴い、表示面に表示される画像の高精細化が強く要望されている。このような要望を満たすには、画像表示用陰極線管に用いられる陰極構体として、陰極線管を高い電流密度で長時間動作させた場合においても、安定した電子放射特性を維持できるものでなければならない。

【0003】ところで、このような要望を満たす陰極構体を有する陰極線管には、以下に述べるように、いくつかのものが既に提案されている。例えば、その第 1 として、特公昭 64-5417 号には、帽状の陰極基体の頂面に被着形成された電子放射物質層を構成するアルカリ金属酸化物層内に酸化スカンジウム等の希土類金属酸化物の粉末を分散させた陰極構体が開示されており、その第 2 として、特開平 5-12983 号には、帽状の陰極基体の頂面に被着形成された電子放射物質層を構成するアルカリ土類金属酸化物層を、陰極基体側の第 1 層と電子放射側の第 2 層との 2 層構造にし、第 2 層内にバリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) の粉末を分散させ

た陰極構体が開示されている。

【0004】ここで、図 3 は、前記特開平 5-12983 号に開示された陰極構体の構成を示す断面図である。

【0005】図 3 において、31 は帽状の陰極基体、32 は円筒状の陰極スリーブ、33 は電子放射物質層、34 はヒーター、35 は電子放射物質層 33 の第 1 層、36 は電子放射物質層 33 の第 2 層である。この場合、帽状の陰極基体 31 及び円筒状の陰極スリーブ 32 は、高融点金属、例えば、ニッケル (Ni) を主成分とし、その中に少量のシリコン (Si) やマグネシウム (Mg) の還元性金属を含んだ材料からなっている。また、第 1 層 35 は、アルカリ金属土類酸化物からなっており、第 2 層 36 は、アルカリ金属土類酸化物内に希土類金属酸化物、例えば、バリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) 等を含んだものからなっている。この場合、バリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) 粒子の形状や粒径はアルカリ土類金属酸化物粒子の形状や粒径とほぼ同じのものが用いられている。

【0006】そして、円筒状の陰極スリーブ 32 は、陰極基体 31 が一端に装着固定されて、その端部が封止され、内部にヒーター 34 が保持されて、傍熱型の陰極を構成している。陰極基体 31 は、頂面に電子放射物質層 33 が被着形成される。電子放射物質層 33 は、陰極基体 31 の頂部表面に接するように被着形成された第 1 層 35 と、第 1 層 35 上の電子放射面側に被着形成されたバリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) 等の希土類金属酸化物を含んだ第 2 層 36 とからなっている。

【0007】このような電子放射物質層 33 を製造するには、始めに、陰極基体 31 の頂面にアルカリ土類金属炭酸塩の第 1 層を被着形成させ、次に、その第 1 層の上にバリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) 等の希土類金属酸化物を含んだアルカリ土類金属炭酸塩の第 2 層を被着形成させ、次いで、陰極線管の製造工程の熱処理時に加わる熱によって、第 1 層及び第 2 層のアルカリ土類金属炭酸塩を熱分解させ、それぞれアルカリ土類金属酸化物に変化させることにより、電子放射物質層 33 の第 1 層 35 及び第 2 層 36 を形成している。

【0008】前記構成を備えた陰極構体によれば、電子放射物質層 33 の電子放射面側に形成されたアルカリ土類金属酸化物内にバリウムスカンデート ( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ ) からなる希土類金属酸化物を含んだ電子放射物質層 33 の第 2 層 36 は、陰極基体 31 中の還元性金属元素によって生成された遊離バリウム (Ba) を第 2 層 36 内に付着拘束させ、電子放射物質層 33 の中の遊離バリウム (Ba) が高濃度状態に維持されるようにしている。その結果、陰極構体を高い電流密度状態で動作させた場合においても、電子放射物質層 33 内のジュール熱の発生が少なく、しかも、バリウム (Ba) の蒸発する程度が少なくなる。

【0009】この他にも、前記要望を満たす陰極構体を

有する陰極線管として、次のようなものが知られている。その1つの特開平6-96661号には、帽状の陰極基体の頂面に被着形成された電子放射物質層を構成するアルカリ土類金属酸化物層を、陰極基体側の第1層と電子放射側の第2層との2層構造にし、第2層内に平均粒径が0.01乃至2.0 $\mu\text{m}$ で、球形状の形状をしたバリウムスカンデート( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ )の粉末を分散させた陰極構体が開示されている。

【0010】特開平6-96661号に開示の陰極構体によれば、バリウムスカンデート( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ )の粒子形状を、アルカリ土類金属酸化物の粒子形状よりも小さくすることにより、電子放射物質層における高い電流動作特性の向上を図っているものである。

【0011】さらに、電子放射物質層に分散する希土類金属酸化物の平均粒径を選択した陰極構体としては、特開昭62-246222号、特開平2-304835号に開示のものがある。この内、特開昭62-246222号には、希土類金属酸化物の平均粒径が4.5 $\mu\text{m}$ 以下のものを電子放射物質層内に分散させる手段に係わるものであり、特開平2-304835号には、希土類金属酸化物の平均粒径が1 $\mu\text{m}$ 以下のものを電子放射物質層内に分散させる手段に係わるものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記要望を満たす陰極構体は、電子放射物質層内に希土類金属酸化物を分散していないそれ以前の陰極構体と比較すれば、高い電流密度の動作時に電子放射物質層内の抵抗が低減し、ジュール熱の発生が低減される等、長期間にわたって比較的安定な電子放射特性を維持させることができるものの、電子放射物質層内に分散させる希土類金属酸化物を安定した状態で、安価に量産し、かつ、容易に電子放射物質層内に分散させること、及び、陰極基体と電子放射物質層の接着強度を一定以上に保持させることについては、何等の考慮が払われていない。

【0013】一般に、陰極構体においては、陰極基体に電子放射物質層を被着形成する場合に、陰極基体と電子放射物質層との接着強度(結合強度)は、陰極基体中に含有されている微量のシリコン(Si)と電子放射物質層を構成するアルカリ土類金属酸化物(酸化バリウム)とから生成されるシリコン系酸化物(中間層)に依存する。

【0014】この場合、前記特開平5-12983号、前記特開昭62-246222号、前記特開平2-304835号にそれぞれ開示されている陰極構体のように、陰極基体に接触している電子放射物質層の部分にバリウムスカンデート( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ )等の希土類金属酸化物が分散含有されていた場合、スカンジウム(Sc)原子によってシリコン系酸化物の生成が抑制され、陰極基体と電子放射物質層との接着強度(結合強度)を十分に大きくすることができず、その上に、陰極線管の

動作中に陰極基体と電子放射物質層との熱膨張係数の違いに基づく膨張収縮の差、及び、それらの間に働く静電気力により、陰極線管の使用中に、電子放射物質層が陰極基体から剥離してしまふ場合があるという問題がある。

【0015】また、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上を図るには、電子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散される希土類金属酸化物粒子の表面積を大きくすればよいことが知られている。このため、前記特開平6-96661号、前記特開昭62-246222号、前記特開平2-304835号にそれぞれ開示されている陰極構体においては、希土類金属酸化物の粒子形状を小さくする手段が開示されているが、いずれの手段も、アルカリ土類金属酸化物内に小さい粒子形状の希土類金属酸化物を凝集させることなく、均一に分散させることについては、何等の考慮が払われていない。このように、前記特開平6-96661号、前記特開昭62-246222号、前記特開平2-304835号にそれぞれ開示されている陰極構体は、以下に述べるような種々の問題を有しているものである。

【0016】即ち、平均粒径が0.5 $\mu\text{m}$ 以下の希土類金属酸化物は、結晶間の凝集が著しく増大し、その結果、アルカリ土類金属酸化物内にこのような希土類金属酸化物を分散させると、希土類金属酸化物の大きな凝集性により、粒子の表面積が却って小さくなってしまい、高い電流密度の動作特性の向上に逆行するようになる。その上に、平均粒径が0.5 $\mu\text{m}$ 以下の希土類金属酸化物は、化学合成・粉砕等によって製造した時点においても、結晶間の凝集が著しいから、平均粒径が0.5 $\mu\text{m}$ 以下の希土類金属酸化物を量産することはかなり困難になる。

【0017】また、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上を図るには、前述のように、アルカリ土類金属酸化物内に分散される希土類金属酸化物粒子の表面積を大きくすることが必要であるが、前記特開平6-96661号等のように、希土類金属酸化物粒子を球形形状または楕円形形状にした場合には、形状の大きさに比べて実効的な表面積を大きくすることができず、高い電流密度の動作特性の向上を図ることができないものである。そして、希土類金属酸化物は、高価であることから、表面積を増やすためにアルカリ土類金属酸化物内に分散する分散量を増大させると、陰極構体の製造コストが上昇してしまう。

【0018】本発明は、このような陰極構体における種々の問題点を解決するようにしたもので、その目的は、陰極線管を高い電流密度状態で動作させても、電子放射物質層の剥離がなく、長時間にわたって安定した電子放射特性が得られ、安価で量産性に富んだ陰極構体を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明による陰極構体は、陰極スリーブの一端に帽状の陰極基体を装着固定し、陰極基体の頂面に電子放射物質層を被着形成したもので、電子放射物質層として、アルカリ土類金属酸化物中にレーザー回折法によって測定した平均粒径が0.5乃至2.0  $\mu\text{m}$ の希土類金属酸化物を0.5乃至5.0重量%分散させて構成した手段を具備する。

【0020】前記手段によれば、電子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散させる希土類金属酸化物粒子の平均粒径を0.5乃至2.0  $\mu\text{m}$ の範囲内にし、その中で、希土類金属酸化物粒子の平均粒径の最小平均粒径を0.5  $\mu\text{m}$ にしているの、希土類金属酸化物粒子の平均粒径を0.5  $\mu\text{m}$ 以下にした場合に比べて、粒子の凝集性がそれほど大きくなり、希土類金属酸化物粒子をアルカリ土類金属酸化物内にほぼ均等に分散させることができるだけでなく、希土類金属酸化物粒子の量産性を高めることができ、一方、希土類金属酸化物粒子の平均粒径の最大平均粒径を2.0  $\mu\text{m}$ にしているの、希土類金属酸化物粒子の表面積を大きくし、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上が図れる。

【0021】また、前記手段によれば、電子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散させる希土類金属酸化物粒子の分散量を0.5乃至5.0重量%の範囲内にしているの、高価な希土類金属酸化物粒子を多く分散させる必要がなく、陰極構体の製造コストを安価にできる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態において、陰極構体は、高融点金属からなる陰極スリーブの一端に高融点金属からなる帽状の陰極基体を装着固定し、陰極基体の頂面に電子放射物質層を被着形成したものであって、電子放射物質層を、アルカリ土類金属酸化物中にレーザー回折法によって測定した平均粒径が0.5乃至2.0  $\mu\text{m}$ の希土類金属酸化物を0.5乃至5.0重量%分散させて構成したものである。

【0023】本発明の実施の形態の具体例において、陰極構体は、電子放射物質層が陰極基体側に形成された第1層と第1層上に形成された第2層の2層構造のものからなり、第1層の希土類金属酸化物の含有率がゼロであり、第1層及び第2層の希土類金属酸化物の総合含有率が0.5乃至5.0重量%であるものである。

【0024】本発明の実施の形態の好適例において、陰極構体は、希土類金属酸化物がバリウムスカンデート( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ )からなるものである。

【0025】本発明の実施の形態の他の好適例において、陰極構体は、バリウムスカンデート( $\text{Ba}_2\text{Sc}_2\text{O}_5$ )が粉砕粒からなる多面体形状の粒子を少なくとも10重量%含んでいるものである。

【0026】これらの本発明の実施の形態によれば、電

子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散させる希土類金属酸化物粒子の平均粒径を0.5乃至2.0  $\mu\text{m}$ の範囲内になるように選び、その選択の中で、希土類金属酸化物粒子の平均粒径の最小平均粒径を0.5  $\mu\text{m}$ にしているの、希土類金属酸化物粒子の平均粒径を0.5  $\mu\text{m}$ 以下にした既知のこの種の陰極構体に比べて、粒子の凝集性がそれほど大きくなり、希土類金属酸化物粒子をアルカリ土類金属酸化物内にほぼ均等に分散させることが可能になり、しかも、希土類金属酸化物粒子の製造時においても、希土類金属酸化物粒子の量産性を高めることができる。これに対して、希土類金属酸化物粒子の平均粒径の選択の中で、希土類金属酸化物粒子の平均粒径の最大平均粒径を2.0  $\mu\text{m}$ にしているの、希土類金属酸化物粒子の表面積が大きくなり、それによって陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上が図れる。

【0027】また、これらの本発明の実施の形態によれば、電子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散させる希土類金属酸化物粒子の分散量を0.5乃至5.0重量%の範囲内になるように選んでいるの、高価な希土類金属酸化物粒子を多く分散させなくても、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上を図ることが可能になり、その結果、陰極構体の製造コストを安価にすることができる。

【0028】さらに、本発明の実施の形態の具体例によれば、電子放射物質層を第1層と第2層の2層構造のもので構成し、その中で、陰極基体側に形成される第1層における希土類金属酸化物の含有率をゼロにし、陰極基体に接する電子放射物質層の第1層内に希土類金属酸化物を存在させないようにしているの、陰極基体と電子放射物質層の第1層との接着強度(結合強度)を十分に大きくすることができ、この陰極構体を備えた陰極線管の動作時に、陰極基体から電子放射物質層の第1層が剥離することがない。

【0029】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0030】図1は、本発明による陰極構体の一実施例の要部構成を示す断面図である。

【0031】図1において、1は高融点金属、例えば、ニッケル(Ni)を主成分としてシリコン(Si)やマグネシウム(Mg)、ジルコニウム(Zr)等の微量の還元性金属元素を含有する陰極基体、2はモリブデン(Mo)等の高融点金属からなる円筒状の金属スリーブ、3は後述する構成を備えた電子放射物質層、4は加熱ヒーターである。また、5はバリウム・ストロンチウム・カルシウムの炭酸塩{(Ba・Sr・Ca)CO<sub>3</sub>}を主成分とするアルカリ土類金属酸化物からなる電子放射物質層3の第1層、6はバリウム・ストロンチウム・カルシウムの炭酸塩{(Ba・Sr・Ca)CO

3) を主成分とするアルカリ土類金属酸化物内にバリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) を分散含有させた電子放射物質層 3 の第 2 層である。

【0032】そして、陰極基体 1 は、円筒状の金属スリーブ 2 の一端に嵌合固定され、金属スリーブ 2 の一端を封止する。電子放射物質層 3 は、帽状の陰極基体 1 の頂面上に直接着形成された第 1 層 5 と、第 1 層 5 上に被着形成された第 2 層 6 とからなっている。加熱ヒーター 4 は、円筒状の金属スリーブ 2 の内部に挿入配置され、全体として傍熱型陰極を構成している。この場合、電子放射物質層 3 の第 2 層 6 には、レーザー回折法によって測定した平均粒径が  $1.3\mu m$  のバリウムスカンデート

( $Ba_2Sc_2O_5$ ) を、アルカリ土類金属酸化物内にアルカリ土類金属酸化物に対して 1.5 重量% だけ分散させたものを用いている。

【0033】この場合、バリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) の平均粒径を測定するために用いるレーザー回折法は、粒子によるレーザー光の前方回折光度の角度分布が粒子の粒径の関数になることを利用する粒度測定装置に用いられているもので、粒度測定装置は、既に種々のものが市販されている。

【0034】その中の 1 つの粒度測定装置としては、測定粒子を分散させた懸濁液の流路にレーザー光を投射し、レーザー光を横切って次々に通過する測定粒子の回折光をレンズ系を用いて平面波にし、その平面波の半径方向の光強度分布を回転スリットを通して光検出器に供給し、光検出器の検出出力をプリントアウトして測定粒子の粒径分布を求めるものである。この粒度測定装置によれば、測定粒子の粒径として、約 0.5 乃至  $200\mu m$  程度のものが測定できる。

【0035】前記構成による本実施例の陰極構体は、例えば、次のような工程を経て製造される。

【0036】まず、電子放射物質層 3 の第 1 層 5 を形成する懸濁液は、54 重量% の硝酸バリウム ( $Ba(NO_3)_2$ )、39 重量% の硝酸ストロンチウム ( $Sr(NO_3)_2$ )、7 重量% の硝酸カルシウム ( $Ca(NO_3)_2$ ) の混合溶液に、炭酸ナトリウム ( $Na_2CO_3$ ) を添加してバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr)、カルシウム (Ca) の炭酸塩 {  $(Ba \cdot, Sr \cdot Ca)CO_3$  } を沈殿させ、これらの沈殿物 (粉末状) にニトルセルロースラッカー、酢酸ブチルを加えてローリング混合し、第 1 の懸濁液を調製する。

【0037】次に、電子放射物質層 3 の第 2 層 6 を形成する懸濁液は、53 重量% の硝酸バリウム ( $Ba(NO_3)_2$ )、38 重量% の硝酸ストロンチウム ( $Sr(NO_3)_2$ )、6 重量% の硝酸カルシウム ( $Ca(NO_3)_2$ ) の混合溶液に、炭酸ナトリウム ( $Na_2CO_3$ ) を添加してバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr)、カルシウム (Ca) の炭酸塩 {  $(Ba \cdot, Sr \cdot Ca)CO_3$  } を沈殿させ、これらの沈殿物 (粉末状) に 1.5 重量%

のバリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) を混合し、この混合物にニトルセルロースラッカー、酢酸ブチルを加えてローリング混合し、第 2 の懸濁液を調製する。

【0038】この場合、バリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) は、例えば、特開昭 64-77819 号に開示されているように、化学合成・粉碎・焼成等の工程を経て製造されるもので、平均粒径は  $1.3\mu m$  のものであり、粒径の分布は、全粒子の 90% 以上が粒径 0.5 乃至  $4.0\mu m$  の範囲内にあるものである。粒子の形状は、不規則な多面体のものが主であって、その一部に粉碎によって得られた微粉末が含まれているものである。

【0039】ここで、ニッケル (Ni) を主成分としてシリコン (Si) やマグネシウム (Mg)、ジルコニウム (Zr) 等の微量の還元性金属元素を含有する陰極基体 1 の頂面に、スプレー法によって第 1 の懸濁液を塗布し、厚さが約  $15\mu m$  の第 1 層 5 を形成する。

【0040】その後、第 1 層 5 上に同様のスプレー法によって第 2 の懸濁液を塗布し、厚さが約  $50\mu m$  の第 2 層 6 を形成し、第 1 層 5 及び第 2 層 6 の 2 層構造からなる電子放射物質層 3 を形成する。

【0041】続いて、陰極線管の真空排気工程を経た後で、加熱ヒーター 4 の駆動によって電子放射物質層 3 を加熱し、電子放射物質層 3 内にあるバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr)、カルシウム (Ca) の炭酸塩 {  $(Ba \cdot, Sr \cdot Ca)CO_3$  } を分解し、バリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr)、カルシウム (Ca) の酸化物 {  $(Ba \cdot, Sr \cdot Ca)O$  } にし、電子放射物質層 3 の第 1 層 5 及び電子放射物質層 3 の第 2 層 6 を形成する。

【0042】次いで、 $900$  乃至  $950^\circ C$  の温度で加熱して電子放射物質層 3 を活性化させ、陰極構体を形成する。

【0043】前記構成による陰極構体によれば、電子放射物質層 3 の第 2 層 6 においては、バリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) を分散含有させたことにより、遊離バリウム (Ba) がバリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) に付着し、電子放射物質層 3 の第 2 層 6 内の遊離バリウム (Ba) の濃度を高い状態に維持できるようになり、その結果、長期間にわたって高い電流密度の動作が行われるときでも、安定化された電子放射特性を維持させることができる。

【0044】なお、本実施例においては、電子放射物質層 3 の第 2 層 6 内に分散される希土類金属酸化物がバリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) を用いた例を挙げて説明したが、本発明に使用可能な希土類金属酸化物としてはバリウムスカンデート ( $Ba_2Sc_2O_5$ ) のようなバリウム (Ba) とスカンジウム (Sc) の複合酸化物に限られるものでなく、他の希土類金属酸化物、

例えば、バリウム（Ba）とイットリウム（Y）の複合酸化物やバリウム（Ba）とセリウム（Ce）の複合酸化物であっても、同様の機能を達成することができる。

【0045】また、本実施例においては、電子放射物質層3の第2層6に分散含有されるバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量が1.5重量%である例を挙げて説明したが、本発明によるバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量は1.5重量%である例に限られず、0.5乃至5.0重量%の範囲内であれば、ほぼ同様の機能を達成することができる。この場合、電子放射物質層3の第2層6に分散含有されるバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量1.5重量%は、炭酸塩における含有量であって、酸化物に換算した場合、含有量2.0重量%に相当するが、電子放射物質層3の第1層5と第2層6との総合の含有量としては1.5重量%になる。

【0046】この点について、さらに詳しく述べると、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量が0.5重量%以下の微量の場合は、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）を含有させたことのメリットがなく、一方、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量が5.0重量%を超えると、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）を含有させたことのメリットが却って損なわれるようになるので、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量は0.5乃至5.0重量%の範囲内に選択する。そして、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量が0.5乃至5.0重量%の範囲内であっても、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の含有量が0.7乃至2.1重量%の範囲内に選べば好適である。

【0047】さらに、本実施例においては、電子放射物質層3の第2層6内に分散されるバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径が1.3 $\mu m$ である例を挙げて説明したが、本発明に使用可能なバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径は1.3 $\mu m$ のものに限られず、平均粒径が0.5乃至2.0 $\mu m$ の範囲内であれば、任意の平均粒径のものをを用いることができる。この場合、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径を0.5 $\mu m$ 以下に選んだ場合は、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の粒子の凝集力が増大し、電子放射物質層3の第2層6のアルカリ土類金属酸化物内に均等に分布させることができなくなり、却ってバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の粒子の表面積が小さくなるので好ましくなく、一方、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径を2.0 $\mu m$ 以上に選んだ場合は、確実にバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の粒子の表面積が小さくなるので好ましくなるので、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径が0.5乃至2.0 $\mu m$ の範囲内に選択する。そして、バリウムスカンデート（B

$a_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径が0.5乃至2.0 $\mu m$ の範囲内であっても、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の平均粒径が0.9乃至1.5 $\mu m$ の範囲内に選べば好適である。

【0048】次に、図2は、本実施例の陰極構体を陰極線管内に組み込み、第1グリッド（図示なし）孔径 $\phi$ 0.35mm、カソード電流値を370 $\mu A$ として動作させた場合の動作時間の経緯に対する最大陰極電流の初期値の変化状態を示す特性図である。

【0049】図2において、縦軸は%で表した最大陰極電流の初期値の変化状態、横軸はkhで表した時間である。また、図2の特性曲線において、aはバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が1.4重量%であるときのもの、bはバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が5.0重量%であるときのもの、cはバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が0.5重量%であるときのもので、いずれの特性曲線もバリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）粒子として平均粒径が1.3 $\mu m$ のものをを用いたときのものである。

【0050】図2の特性曲線aに示されるように、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が1.4重量%であるときは、非常に良好な電子放射特性を示し、動作時間が10000時間を経過しても、最大陰極電流の変化率はその初期値の72%程度であるが、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量を1.4重量%から順次増大させた場合、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が5.0重量%になると、図2の特性曲線bに示されるように、また、順次減少させた場合は、バリウムスカンデート（ $Ba_2Sc_2O_5$ ）の分散量が0.5重量%になると、図2の特性曲線cに示されるように、特性曲線aに比べて電子放射特性が若干劣化するようになり、動作時間が10000時間を経過したとき、最大陰極電流の変化率はその初期値の61%及び58%程度になって、この程度の最大陰極電流の変化率であれば、一応、実用的には何等問題は無い。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、希土類金属酸化物粒子の最小平均粒径を0.5 $\mu m$ に選んでいるので、希土類金属酸化物粒子の平均粒径を0.5 $\mu m$ 以下にした既知のこの種の陰極構体に比べて、粒子の凝集性が大きくなるのを避けて、希土類金属酸化物粒子をアルカリ土類金属酸化物内にほぼ均等に分散させることが可能になり、しかも、希土類金属酸化物粒子の製造時に、粒子の凝集性が大きくないことから、希土類金属酸化物粒子の量産性を高めることができるという効果がある。

【0052】また、本発明によれば、希土類金属酸化物粒子の最大平均粒径を2.0 $\mu m$ に選んでいるので、希



土類金属酸化物粒子の表面積を大きくして、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上が図れるという効果がある。

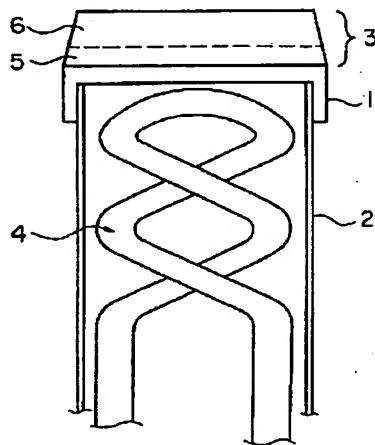
【0053】さらに、本発明によれば、電子放射物質層のアルカリ土類金属酸化物内に分散させる希土類金属酸化物粒子の分散量を0.5乃至5.0重量%の範囲内になるように選んでいるので、高価な希土類金属酸化物粒子を多く分散させなくても、陰極構体における高い電流密度の動作特性の向上を図ることが可能になり、その結果、陰極構体の製造コストを安価にすることができると

いう効果がある。

【0054】この他に、本発明によれば、電子放射物質層を第1層と第2層の2層構造のもので構成し、その中で、陰極基体側に形成される第1層における希土類金属酸化物の含有率をゼロにし、陰極基体に接する電子放射物質層の第1層内に希土類金属酸化物を存在させないようにしているので、陰極基体と電子放射物質層の第1層との接着強度（結合強度）を十分に大きくすることができ、この陰極構体を備えた陰極線管の動作時に、陰極基\*

【図 1】

【図 1】



\* 体から電子放射物質層の第1層が剥離することがないという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明による陰極構体の一実施例の要部構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 に図示の実施例の陰極構体を陰極線管内に組み込み、通常の態様で動作させた場合の動作時間の経緯に対する最大陰極電流の初期値の変化状態を示す特性図である。

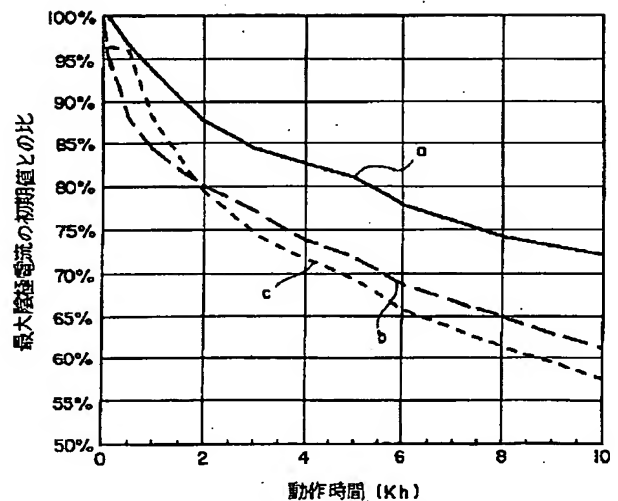
【図 3】既知の陰極構体の要部構成の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 陰極基体
- 2 金属スリーブ
- 3 電子放射物質層
- 4 加熱ヒーター
- 5 電子放射物質層 3 の第 1 層
- 6 電子放射物質層 3 の第 2 層

【図 2】

【図 2】





(8)

特開平 11-288658

【図 3】

【図 3】

